

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-335976

(43) 公開日 平成8年(1996)12月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 M 1/60			H 0 4 M 1/60	D
H 0 4 B 3/20			H 0 4 B 3/20	

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-164640

(22) 出願日 平成7年(1995)6月6日

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(72) 発明者 杉本 理恵

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72) 発明者 橋本 裕志

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72) 発明者 西元 善郎

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 本庄 武男

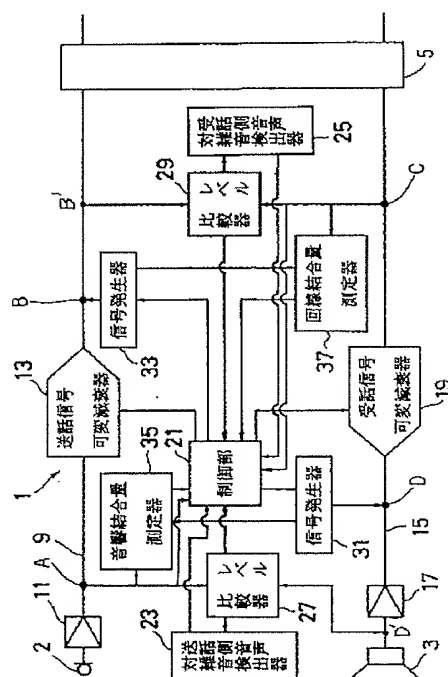
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 拡声通話装置

(57) 【要約】

【目的】 回線との接続状態による回線結合量と、設置環境や使用状況による音響結合量とに対応させて送話信号および受話信号の減衰量を適正にかつ容易に設定でき、自然性が損なわれない安定した通話を行うことが可能な拡声通話装置を提供する。

【構成】 制御部21の命令により、信号発生器33から送話信号経路9へ、信号発生器31から受話信号経路15へと結合量を測定するための信号（例えば白色雑音）が出力され、音響結合量測定器35、回線結合量測定器37がこの信号の受話側と送話側との検出レベル差に基づいてそれぞれ音響結合量、回線結合量を算出し、この算出結果に基づいて制御部21が送話信号可変減衰器13、受話信号可変減衰器19の減衰量の和を設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マイクロホンから入力された送話信号を送話信号経路を経て回線部へ伝えと共に、上記回線部から出力された受話信号を受話信号経路を経てスピーカに出力する拡声通話装置であって、前記マイクロホンから前記送話信号経路へ入力された送話信号を減衰させる送話信号可変減衰器と、前記回線部から前記受話信号経路へ入力された受話信号を減衰させる受話信号可変減衰器と、前記送話信号可変減衰器と前記受話信号可変減衰器とを両者の相補的関係を維持させつつ制御する制御手段とを備えた拡声通話装置において、前記送話信号経路から前記回線部を経て前記受話信号経路に至る回線結合量を測定する回線結合量測定手段と、前記スピーカ及びマイクロホンの設置された環境におけるスピーカからマイクロホンに至る音響結合量を測定する音響結合量測定手段と、前記回線結合量測定手段の測定出力と前記音響結合量測定手段の測定出力とに基づいて、前記送話信号可変減衰器の減衰量と前記受話信号可変減衰器の減衰量との和を設定し、該設定値を通話が始まされていない時点で前記制御手段に送るゲイン設定手段とを備えたことを特徴とする拡声通話装置。

【請求項2】 前記拡声通話装置は、前記受話信号経路に接続された第1の信号発生器を含み、前記音響結合量測定手段は、前記第1の信号発生器から前記受話信号経路内に出力された信号の、前記受話信号経路内で検出された信号レベルに対する前記送話信号経路内で検出された信号レベルの差を算出してその結果に基づいて音響結合量を測定する請求項1記載の拡声通話装置。

【請求項3】 前記拡声通話装置は、前記送話信号経路に接続された第2の信号発生器を含み、前記回線結合量測定手段は、前記第2の信号発生器から送話信号経路内に出力された信号の、前記送話信号経路内で検出された信号レベルに対する前記受話信号経路内で検出された信号レベルの差を算出してその結果に基づいて回線結合量を測定する請求項1記載の拡声通話装置。

【請求項4】 前記第1及び第2の信号発生器から発生される信号は通話伝送帯に必要な周波数成分を含んだ信号である請求項2または3記載の拡声通話装置。

【請求項5】 前記第1及び第2の信号発生器から発生される信号は帯域雑音である請求項2または3記載の拡声通話装置。

【請求項6】 前記第1及び第2の信号発生器から発生される信号を白色雑音である請求項2または3記載の拡声通話装置。

【請求項7】 前記第1及び第2の信号発生器から発生される信号を純音である請求項2または3記載の拡声通話装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はハンズフリー通話器や電

話会議システム等の拡声通話装置に関し、詳しくは、電話や会議システム等の回線に接続され、送受する信号のレベルに応じた音声切り換えを行う拡声通話装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 拡声通話装置においてスピーカとマイクロホンを用いて拡声通話を行う場合、ハウリングを防止するために拡声通話装置内での一巡利得及び回線から回線に入力された信号が回線に戻される信号の割合を表すリターン量を小さくする必要がある。そのため、送話信号と受話信号のレベルに応じて、送話信号が電話回線に伝送される送話信号経路中および受話信号がスピーカに伝送される受話信号経路中にそれぞれ設けられた送話信号可変減衰器、受話信号可変減衰器の減衰量を相補的に制御するハンズフリー回路が用いられる。図2、図3に従来のハンズフリー回路の一例を示す。図2は、特公平4-50786号公報に提案されたハンズフリー回路のブロック図である。同図において、近端話者による送話音声信号は電話機101のマイクロホン102に入力される。マイクロホン102に入力された音声信号は、マイクアンプ103で増幅され、送話信号可変減衰器105、増幅器107を通過して、出力端子109からハイブリッドトランスを介して電話回線に出力される。また、遠端話者の側から電話回線を介して送出されてきた受話信号は、入力端子111からハイブリッドトランスを介して電話機101内に入り、増幅器113、受話信号可変減衰器115、スピーカアンプ117を通過してスピーカ119により出力され、近端話者に到達する。

【0003】 ここで、送話信号可変減衰器105の減衰量および受話信号可変減衰器115の減衰量は、送話信号、受話信号の大小に基づいて制御部120によって制御される。すなわち、送話信号のレベルと受話信号のレベルが比較器121、123で比較される。また、信号対雑音検出器127によって送話信号における音声の有無、信号対雑音検出器125によって受話信号における音声の有無が検出される。比較器121、123および信号対雑音検出器125、127の出力信号によって制御部120は、送話モード、受話モード、高速・緩速アイドルモードのどのモードであるべきかを判断し、それによって送話信号可変減衰器105の減衰量および受話信号可変減衰器115の減衰量を決定する。送話信号可変減衰器105の減衰量および受話信号可変減衰器115の減衰量は相補的に制御、すなわち両者の減衰量の和が一定になるように相補的関係に維持されつつ制御される。比較器121、123の両方において送話信号レベルが受話信号レベルよりも大きく、信号対雑音検出器127によって音声を検出された場合には送話モードとなり、送話信号可変減衰器105の減衰量が最小、受話信号可変減衰器115の減衰量が最大に設定される。また、比較器121、123の両方において受話信号レベ

ルが送話信号レベルよりも大きく、信号対雑音検出器125によって音声検出された場合には受話モードとなり、送話信号可変減衰器105の減衰量が最大、受話信号可変減衰器115の減衰量が最小に設定される。送話信号および受話信号の両方で音声検出されない場合には緩速アイドルモード、比較器121、123における送話・受話信号レベルの比較結果が不一致で、かつ信号対雑音検出器125、127の少なくともいずれか一方が音声を検出した場合には、高速アイドルモードとなり、送話信号可変減衰器105と受話信号可変減衰器115の減衰量は共に中間的レベルにおかれる。いずれのモードにおいても、送話信号可変減衰器105の減衰量と受話信号可変減衰器115の減衰量との和を所定の一定値に保つことによってハウリングのない安定した状態の通話を可能としている。

【0004】また、図3は、米国特許Pat. No. 3952166に提案された従来のハンズフリー回路の構成例である。同図において、近端話者による送話音声信号は電話機201のマイクロホン203に入力される。マイクロホン203に入力された音声信号は、マイクアンプ205で増幅され、送話信号可変減衰器207を通過し、出力端子209から、ハイブリッドトランスを介して電話回線に出力される。また、遠端話者側の電話機から電話回線を介して送出されてきた受話信号は、ハイブリッドトランスを経て入力端子211から電話機201内に入り、受話信号可変減衰器213、スピーカアンプ215を通過してスピーカ217から出力され、近端話者に到達する。ここで、送話信号可変減衰器207の減衰量および受話信号可変減衰器213の減衰量は、図2の従来技術例と同様に送話信号、受話信号の大小によって相補的に制御されるが、通話中に通話音声を利用して、音響結合量及び回線結合量の測定を行う。すなわち、近端話者から話す送話中には、送話信号経路中の音声信号レベルに対する受話信号経路中の音声信号レベルを検出することで回線結合量を測定し、最初に設定されている回線結合量よりも小さい場合には、その差だけ受話信号可変減衰器213の減衰量を小さく変更する。また、遠端話者が話す受話中には、受話信号経路中の音声信号レベルに対する送話信号経路中の音声信号レベルを検出することで音響結合量を測定し、最初に設定されている音響結合量よりも小さい場合には、その差だけ送話信号可変減衰器207の減衰量を小さく変更する。この操作を通話中に継続して行うことによって、送話信号可変減衰器207および受話信号可変減衰器213の減衰量を拡声通話装置が置かれた状態に対応させて好適に調整していくことができ、ハンズフリー回路におけるハウリング余裕が不必要に大きくなることを避け、送話信号可変減衰器207および受話信号可変減衰器213の減衰量の変化量を少しでも少なくして、相方向同時通話性を向上させることが可能となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、拡声通話装置が接続される回線によって回線結合量に変化したり、またスピーカとマイクロホンとが設置される環境や使用状況によって音響結合量に変化したりする。そのため、上記2つの従来例の前者の場合には、送話信号可変減衰器の減衰量と受話信号可変減衰器の減衰量との和を決定する際に用いられる回線結合量および音響結合量は、それぞれの結合量の最大に近い状態を予め想定しなければならないので、送話信号可変減衰器の減衰量と受話信号可変減衰器の減衰量との和が、必要以上に大きく決定されてしまうことが多い。このように送話信号可変減衰器の減衰量と受話信号可変減衰器の減衰量との和が必要以上に大きく設定されると、送話と受話の切り替え時の可変減衰器の減衰量の変化が大きくなり、話頭切断、語尾切断が起こり易く、また、一方が話している時に他方が割り込んで話そうとしても、受信信号経路に挿入された受信信号可変減衰器の減衰量が大きくなっているため、上記他方の声は上記一方の者に殆ど又は全く聞こえない。即ち、双方向同時通話性が低く、通話の自然性が損なわれる。また、上記従来例の後者の場合においては、通話中に常時、音響結合量と回線結合量とを測定し、それに合わせて送話または受話信号可変減衰器の減衰量を変化させることで、通話中に送話または受話信号可変減衰器の減衰量を拡声通話装置が置かれた状態に最適な状態に調整していくが、通話中に常時音響結合量と回線結合量とを測定し、それに合わせて送話信号可変減衰器または受話信号可変減衰器の減衰量を調整するためには、回路構成が複雑になったり演算処理量が増大して、装置のコストが高くなる。しかも受話中に近端話者が移動する等して音響結合量に変化すると、それに応じて送話信号に与えられる減衰量に変化するため、特に近端話者の周囲騒音が大きい場合には、遠端話者が受話器から聞く騒音のレベルが変動し、不安定で不自然な通話感を与えてしまうことがある。本発明は、かかる実情に鑑み考え出されたものであり、回線との接続状態による回線結合量と、設置環境や使用状況による音響結合量とに対応させて送話信号および受話信号の減衰量を適正にかつ容易に設定でき、自然性が損なわれることがない安定した通話を行うことが可能な拡声通話装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明は、マイクロホンから入力された送話信号を送話信号経路を経て回線部へ出力すると共に、上記回線部から入力された受話信号を受話信号経路を経てスピーカに出力する拡声通話装置であって、前記マイクロホンから前記送話信号経路へ入力された送話信号を減衰させる送話信号可変減衰器と、前記回線部から前記受話信号経路へ入力された受話信号を減衰させる受話信号可

変減衰器と、前記送話信号可変減衰器と前記受話信号可変減衰器とを両者の相補的関係を維持させつつ制御する制御手段とを備えた拡声通話装置において、前記送話信号経路から前記回線部を経て前記受話信号経路に至る回線結合量を測定する回線結合量測定手段と、スピーカからマイクロホンに至る音響結合量を測定する音響結合量測定手段と、前記回線結合量測定手段の測定出力と前記音響結合量測定手段の測定出力とに基づいて、前記送話信号可変減衰器の減衰量と前記受話信号可変減衰器の減衰量との和を設定し、該設定値を通話が開始されていない時点で前記制御手段に送るゲイン設定手段とを備えたことを特徴とする拡声通話装置として構成される。前記拡声通話装置は、前記受話信号経路に接続された第1の信号発生器を含み、前記音響結合量測定手段は、前記第1の信号発生器から前記受話信号経路内に出力された信号の、前記受話信号経路内で検出された信号レベルに対する前記送話信号経路内で検出された信号レベルの差を算出してその結果に基づいて音響結合量を測定するものとして構成することができる。

【0007】また前記拡声通話装置は、前記送話信号経路に接続された第2の信号発生器を含み、前記回線結合量測定手段は、前記第2の信号発生器から送話信号経路内に出力された信号の、前記送話信号経路内で検出された信号レベルに対する前記受話信号経路内で検出された信号レベルの差を算出してその結果に基づいて回線結合量を測定するものとして構成することが可能である。この場合、前記第1及び第2の信号発生器から発生される信号は通話伝送帯に必要な周波数成分を含んだ信号として構成することができる。また、前記第1及び第2の信号発生器から発生される信号は帯域雑音として構成することができる。さらに、前記第1及び第2の信号発生器から発生される信号を白色雑音により構成することも可能である。更にまた、前記第1及び第2の信号発生器から発生される信号を純音により構成することも可能である。

【0008】

【作用】本発明の拡声通話装置では、信号発生器から信号を送話信号経路内および受話信号経路内に出力することによって回線結合量および音響結合量が自動的に測定され、拡声通話装置の実際の使用環境において測定された回線結合量および音響結合量を用いて送話信号可変減衰器の減衰量と受話信号可変減衰器の減衰量との和が設定されるので、所望のハウリング余裕を得るための、使用環境に応じた減衰量が設定でき、必要以上に送話可変減衰器または受話可変減衰器の減衰量の和が大きくなり設定されてしまうことがない。従って、送話と受話との切り替え時の減衰量の変化が比較的小さくなり、話頭切断、話尾切断が起こりにくく、自然な通話が行える。しかも音響結合量と回線結合量との測定およびそれに対応する送話可変減衰器と受話可変減衰器との減衰量の和の設定

を、通話が開始されていない好適なタイミングで行なうので通話中に常時、音響結合量と回線結合量とを測定し、それに合わせて通話中に減衰量を変化させるといった複雑な処理を行なわなくてもよく、回線構成を簡単にし、かつ、演算処理量も軽減でき、装置の組立コストを安価にすることが可能である。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の実施例にかかるスピーカホン（ハンズフリー通話器）のブロック図である。同図において、スピーカホン1は、送話音声を入力するマイクロホン2と、受話音声出力するスピーカ3とを備える。マイクロホン2とスピーカ3とのそれぞれはハイブリッドトランス5を介して電話回線（破線で図示）に接続されている。マイクロホン2とハイブリッドトランス5とを結ぶ送話信号経路9にはマイクロホンアンプ11と送話信号可変減衰器13とが設けられ、スピーカ3とハイブリッドトランス5とを結ぶ受話信号経路15にはスピーカアンプ17と受話信号可変減衰器19とが設けられている。スピーカホン1には、さらに、拡声通話におけるハウリングを防止するために、制御部21と、送話側および受話側の音声対雑音検出器23、25と、レベル比較器27、29と、信号発生器31、33と、音響結合量測定器35と、回線結合量測定器37とが設けられている。

【0010】音声対雑音検出器23、25とレベル比較器27、29と制御部21との組合せにより、「マイクロホンから入力された送話信号を減衰させる送話信号可変減衰器と、電話回線から入力された受話信号を減衰させる受話信号可変減衰器と、前記送話信号可変減衰器および前記受話信号可変減衰器の減衰量を相補的に制御する制御手段」すなわち従来からの公知の“エコーサプレッサ”が構成されている。送話側音声対雑音検出器23は送話信号経路上の点Aにおける信号、また音声対雑音検出器25は受話信号経路上の点Cの信号が、背景雑音（大きさが緩やかにしか変動しない音信号）だけか、音声（大きさの変化が急激な音信号）が含まれているかを判断する。また、レベル比較器27、29は、送話側の信号と受話側の信号のどちらが大きいかを検出する。制御部21は、これらの4つの機器から送られる信号から、送話状態か受話状態かを判断することで、誤動作の少ない、安定したエコーサプレッサ制御を行う。なお、他のエコーサプレッサの制御方法としては、例えば、
1) 図1中の点Aと点C、点Aと点D'、点B'と点D'、または点B'と点Cなどの2点の信号のレベル比較だけで送話か受話かを判断する2点検出法
2) 上記1)に示した2点間のレベル比較に加え、点Aまたは点Cの信号の音声検出を行う3点検出法
などが考えられる。いずれの方法においても、本実施例のようなレベル比較器や音声対雑音検出器が使用され

る。上述のごとく構成されたスピーカホン1の具体的な動作は以下の通りである。

【0011】(1) 初期設定時(電源投入、又は回線接続時)に、音響結合量測定器35、回線結合測定器37により音響結合GAC、回線結合GSTが自動計測される。この測定値に基づいて制御部21により電話器の設置されている音響的環境、回線的环境が認識され、ハウリング余裕の要求から減衰器13、19に対して許容される減衰量の最大値、最小値の和が設定される。また減衰量の最小値は回線からスピーカ3に至る間の受話利得と、マイクロホン2から回線へ至る間の送話利得との要求から決まる。この減衰量の最大値と最小値は、後述の「前記送話信号可変減衰器13における減衰量と、受話信号可変減衰器19における減衰量との和の決定手法」に基づいて、送話モード、受話モードといった通話状態に応じて次に述べるように決定される。この実施例では上記減衰量の「和」を一定にするような相補的關係に基づいて各減衰量を決定しているが、相補的關係は上記「両者の和を一定にするケース」ばかりでなく、他に両者の減衰量の和が一定値を越えないように制御する。例えば、送話状態においては送話信号可変減衰器13の減衰量を最大に、受話信号可変減衰器の減衰量を最小にし、受話状態においては送話信号可変減衰器13の減衰量を最小に、受話信号可変減衰器の減衰量を最大にし、それ以外の状態(両方の通話者が黙っている時など)においては両可変減衰器の減衰量はともに最大にするなど等が考えられる。

(2) 通話が開始されると、比較器27、29の検出値に基づいて制御部21によって送話状態、受話状態、無音状態が識別される。

【0012】①送話状態であれば、制御部21により、送話減衰器13が最小減衰量に制御され、受話減衰器19は最大減衰量に制御される。この実施例では上記送話減衰器13の最小減衰量と受話減衰器19の最大減衰量とは、その和が所定の一定値となるような相補的關係に維持される。

②受話状態であれば、制御部21により、送話減衰器13が最大減衰量に制御され、受話減衰器19は最小減衰量に制御される。この時も上記送話減衰器13の最大減衰量と受話減衰器19の最小減衰量はその和が所定の一定値となるように制御される。

③無音状態であれば、各々の減衰量はその前の状態が保持される。

尚、本実施例では、比較器を2個設けたが、デジタル回路を用いる場合、送話/受話減衰器13、19の減衰量は予め判るので、送話減衰器13と、受話減衰器19の各々の入力を比較する比較器を1つだけ備えるようにしてもよい。また、初期設定時に減衰器13、19の減衰量が設定されたが、例えば使用中にスピーカアンプの外付けボリュームが変更されることがある場合に、そ

のボリューム変更に応じて減衰量を再設定するようにしてもよい。

【0013】このように「送話信号可変減衰器及び受話信号可変減衰器の減衰量を相補的に制御する」にあたっては「相補的に制御することの内容」が重要である。例えば、上記のように送話信号可変減衰器および受話信号可変減衰器の減衰量の和が一定になるような相補的關係を維持する場合には、上記和をどの程度の値に設定するかが重要であり、いかにして実際の状況に必要な十分な値に決定するか、すなわち通話の不自然さによる不利益を少しでも避けられるよう設定するかが重要である。本実施例の特徴となる以下に示す機能が無いエコーサプレッサ方式のハンズフリー回路では、電話機などが置かれる環境のばらつきを考慮してハウリングが起らないように安全側に設計されているため、2つの可変減衰器13、19の減衰量の和が必要以上に大きくなり、話頭、話尾切れが起りやすくなり、相方向同時通話性が低下し通話が不自然になる危険が大きい。そこで、本実施例では、スピーカホン1が置かれたその環境に応じて送話信号可変減衰器13および受話信号可変減衰器19の減衰量の和を適正に決定することで、必要最小限の不自然さ(条件が良ければ、全く不自然さを感じさせない通話を実現することも可能)だけで済み、より自然な通話を可能にしている。

【0014】次に上記送話信号可変減衰器13の減衰量および受話信号可変減衰器19の減衰量の和を演算する手法について説明する。スピーカホン1に電源が投入され、電話回線に接続されると、制御部21からの命令によって信号発生器33が回線結合量測定のための信号、例えば白色雑音を送話信号経路9中点Bに発信する。この信号はハイブリッドトランス5を介して電話回線に送出されると共に、回線結合により側音として受話信号経路15内に侵入する。回線結合量は送話信号経路9中に発信された信号のレベルと受話信号経路15中で検出された信号のレベルの差から回線結合量測定器37により求められる。同様に、制御部21からの命令によって信号発生器31は音響結合量測定のための信号、例えば白色雑音を受話信号経路15中の点Dに発信する。信号はスピーカ3からの音として放射され、一部がマイクロホン2に入射し、送話信号経路9に送出される。音響結合量は受話信号経路中15に発信された信号のレベルと送話信号経路9中で検出された信号のレベルとから音響結合量測定器35により求められる。制御部21は、音響結合量測定器35および回線結合量測定器37からの測定出力と、ハンズフリー回路中のすべての部分の既知の利得とから送話信号可変減衰器13の減衰量と受話信号可変減衰器19の減衰量との和を決定する。

【0015】この場合、ハンズフリー回路のマイクロアンプ2の利得GMA(既知)、回線結合量GST(未知)、スピーカアンプ17の利得GSA(既知)、音響

結合量GAC（未知），送話信号経路中に存在するその他の利得GT（既知），ハイブリッドトランス5が送話信号に与える利得GHT（既知），ハイブリッドトランス5が受話信号に与える利得GHR（既知），回線へのリターン量RL（既知），受話信号経路中に存在するそ*

$$G = GTX + GRX > HM + GMA + GT + GST + GR + GSA + GAC$$

$$G = GTX + GRX > -RL + GHR + GR + GSA + GAC + GMA + GT$$

$$+ GHT$$

を満たすように決定される。（ただしハウリング余裕HM，リターン量RLは，ゲイン設定において，まず最初に，例えば，ハウリング余裕HMとしては6dB，リターン量RLとしては-2dBにしたい，といった要求に従って決定され，既知の値として取り扱われる。

【0016】上の式の右辺に測定によって得られたGSTとGACとを代入することによって送話信号経路での減衰量GTXと受話信号経路での減衰量GRXとの適切な和を求めることができる。この実施例では，前述したようにこの和と，受話利得及び送話利得の要求とに基づいてGTXとGRXとの最大，最小減衰量を決定し，送話或いは受話等のモードに応じて送話信号可変減衰器13の減衰量GTXと受話信号可変減衰器19の減衰量GRXとを制御している。この発明では，上述したように，送話信号可変減衰器13の減衰量と受話信号可変減衰器19の減衰量との和GTX+GRXが，装置の実際の使用環境において測定された回線結合量及び音響結合量と所望のハウリング余裕およびリターン量とから決定されるので，必要以上に送話または受話可変減衰器の減衰量の変化が大きくなることはなく，可能な限り話頭，話尾切断の小さい自然な通話が実現できる。回線結合量および音響結合量の計測方法における詳細は以下のとおりである。本実施例において，具体的には回線・音響結合量を回路内2点の「信号の大きさ」の比から計算する。

【0017】（1）回線結合測定時

信号を回路内の点Bに送出し，点Bと点Cにおける「信号の大きさ」を求め，（点Cでの信号の大きさ）／（点Bでの信号の大きさ）＝R'を求める。点Bからハイブリッドトランス5まで，及びハイブリッドトランス5から点Cまでの経路の減衰量が無視しうるとすると，回線結合量Rは，ハイブリッドトランス5内の回路，即ち回線部における上記減衰率R'と同義である。尚，回線結合量はレベル表示では， $20 \log_{10} R'$ （単位dB）で表されるから，レベル表示を用いると，回線結合量R＝（点Cでの信号レベル）－（点Bでの信号レベル）となる。

（2）音響結合測定時

信号を回路内の点Dに送出し，点Dと点Aにおける「信号の大きさ」を求め，スピーカアンプ17→スピーカ3からマイクロフォン2までの音響空間→マイクアンプ11の経路における減衰率r'を

*の他の利得GR（既知）と所望のハウリング余裕HM（既知）がある。これらの値を用いて送話信号可変減衰器13の減衰量GTX（dB）と受話信号可変減衰器19の減衰量GRX（dB）との和Gは，

$$\left(\text{点Aでの信号の大きさ} \right) / \left(\text{点Dでの信号の大きさ} \right)$$

$$= r'$$

により求める。音響結合量rは，スピーカ3からマイクロフォン2までの音響空間における減衰率である。音響結合量はレベル表示では， $20 \log_{10} r'$ （単位dB）で表されるから，レベル表示を用いると，音響結合量r＝（点Aでの信号レベル）－（点Dでの信号レベル）－（スピーカアンプの増幅率レベル）－（マイクアンプの増幅率レベル）で測定できる。

【0018】上述した回線結合量と音響結合量の自動測定およびそれに続いて行われる送話信号可変減衰器13の減衰量と受話信号可変減衰器19の減衰量との和の決定は，電源投入時に行われる。本実施例では，このような状態を認識するために，制御部21が点Aおよび点C（図1参照）検出して判断する。なお，タイミングとしては，この他に，例えば使用者が初期設定ボタンを押すなどして指示した時点等のように，電源が投入されている状態で，且つ未だ通話が行われていない状態すなわち，話者の会話による音声信号が送話信号経路9と受話信号経路15とのいずれにも伝送されていない状態であれば何時でもよい。

【0019】上記の方法における信号の大きさを測る方法として，例えば以下のような手段が考えられる。

- 1）ある時間間隔（例えば100ms）における実効値
- 2）信号をある特定数のフィルタに入力したときの出力値

雑音，音声信号のように変動の激しい信号を用いるので安定的に測るためにはこのような処理が有効である。また，測定のタイミングについても，

- a）観測する2点で同じタイミングで測定する。
- b）回路内や空間を伝搬する時間遅れを考慮する

a）は処理が簡易であるという利点があり，b）は処理が複雑になるが，より正確な結合量を測定できるという利点がある。ただし，回線結合によって受話信号経路15内に入る信号の遅れ時間は極めて小さく，かつ一定となるが，音響結合によって送話信号経路9内に入る信号の遅れ時間は，人が近づくなど周囲の状況によって常に変動するため，正確にb）を行うためには遅れ時間の検出を常時行うことが必要になる。ただし，このような時間検出を実際のスピーカホンの構成に適用することを考えるにあたっては，例えば雑音，純音を用いる場合は実現が難しく，また，音声信号を用いる場合は信号のピー

クを目印とするなどのように極めて精微で複雑な回路を備える必要があることに留意しておくことが重要である。

【0020】また、結合量の測定に用いる信号は、上記の白色雑音の他、例えば、通話伝送帯に必要な周波数成分を含んだ信号、帯域雑音、純音としてもよい（各々の利点については後述）。以上に本発明の実施例について説明した。上述の実施例構成における特徴点を以下に述べる。上記回線結合量測定器37により前記送話信号経路から前記回線部を経て前記受話信号経路に至る回線結合量を測定する回線結合量測定手段が構成され、上記音響結合量計測器に35により、前記スピーカ及びマイクロホンの設置された環境におけるスピーカからマイクロホンに至る音響結合量を測定する音響結合量測定手段が構成されている。上記制御部21により、前記回線結合量測定手段の測定出力と前記音響結合量測定手段の測定出力とに基づいて、前記送話信号可変減衰器の減衰量と前記受話信号可変減衰器の減衰量との和を設定し、該設定値を通話が開始されていない時点で前記制御手段に送るゲイン設定手段が構成されている。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る拡声通話装置によれば、信号発生器から信号を送話信号経路内および受話信号経路内に出力することによって回線結合量および音響結合量が自動的に測定され、拡声通話装置の実際の使用環境において測定された回線結合量および音響結合量を用いて送話信号可変減衰器の減衰量と受話信号可変減衰器の減衰量との和が設定されるので、所望のハウリング余裕を得るための、使用環境に応じた減衰量が設定でき、必要以上に送話可変減衰器または受話可変減衰器の減衰量の和が大きくなり設定されてしまうことがない。従って、送話と受話との切り替え時の減衰量の変化が比較的小さくなり、話頭切断、話尾切断が起こりにくく、自然な通話が行える。しかも音響結合量と回線結合量との測定およびそれに対応する送話可変減衰器と受話可変減衰器との減衰量の和の設定を、通話が開始されていない好適なタイミングで行なうので通話中に常時、音響結合量と回線結合量とを測定し、それに合わせて通話中に減衰量を変化させるといった複雑な処理を行なわなくてもよく、回線構成を簡単にし、かつ、演算処理量も軽減でき、装置の組立コストを安価にすることが可能である。そして、信号発生器から発生させる信号の種類を以下のように定めることにより各々について特有の効果が奏される。例えば、電話伝送帯に必要な周波数成分を含んだ信号にすれば、以下の利点がある。もともと、音響結合が生じ得るのは、電話回線内で伝送され、またスピーカで出力され、マイクロホンで受信可能な周波数範囲であり、これは電話の伝送周波数帯に合わせて設定されており、また、受話信号が電話回線を介して到達してくるのは電話で伝送される周波数成分なので、こ

のような周波数成分の信号における音響結合を計測しておかなければならない。例えば電話呼出音、呼出の確認音、合成音声（「拡声通話を始めます」等のガイダンス音など）などの基本的に電話で伝送される周波数成分を含む信号を用いることにより実際の使用状況に即した測定が行える。

【0022】また、例えば、帯域雑音を測定に用いることにより以下の利点がある。例えば拡声通話装置が背景雑音の大きい環境で使用されることが予想される場合、S/N比（信号対雑音比）が大きいと予想される周波数帯域（一般に空調機のファンノイズ等の環境騒音は低周波成分が大きく、また音声は1kHzから3kHz辺りの周波数成分が大きいため、S/N比は低周波域においては小さく、1kHzから3kHz辺りでは大きくなることが多い）に限定した帯域雑音（例えば中心周波数1kHzとか2kHzの）を使用することで、発生する信号の大きさを小さめにするのが可能となる。すなわち、音響結合測定時には近端話者側のスピーカから出る音を小さくし、回線結合測定時には遠端話者の受話器から出る音を小さくすることができる。また、白色雑音を測定に用いることにより、信号発生器の構成を簡単にすることができ、しかも白色雑音には回線結合、音響結合の測定に必要な周波数成分が全て含まれているので、測定の精度を損なうことなく上記の減衰量の制御を適正に行うことができる。また、純音を測定に用いることによって、信号発生器の構成を上記の各信号よりも格段に簡単にできる。とりわけ、回線部、例えばハイブリッドトランス（2線-4線変換器）にLSIが使用されている場合には、回線結合量は周波数によらずほぼ一定なので、発生の容易な純音（単一周波数のサイン波）を用いて計測された回線結合量で実用上十分に正確な値が得られる。以上により回線との接続状態による回線結合量と、設置環境や使用状況による音響結合量とに対応させて送話信号および受話信号の減衰量を適正にかつ容易に設定でき、自然性が損なわれることがない安定した通話を行うことが可能な拡声通話装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係るスピーカホンの構成を示すブロック図。

【図2】 従来のハンズフリー回路の構成を示す回路図。

【図3】 従来のハンズフリー回路の構成を示す回路図。

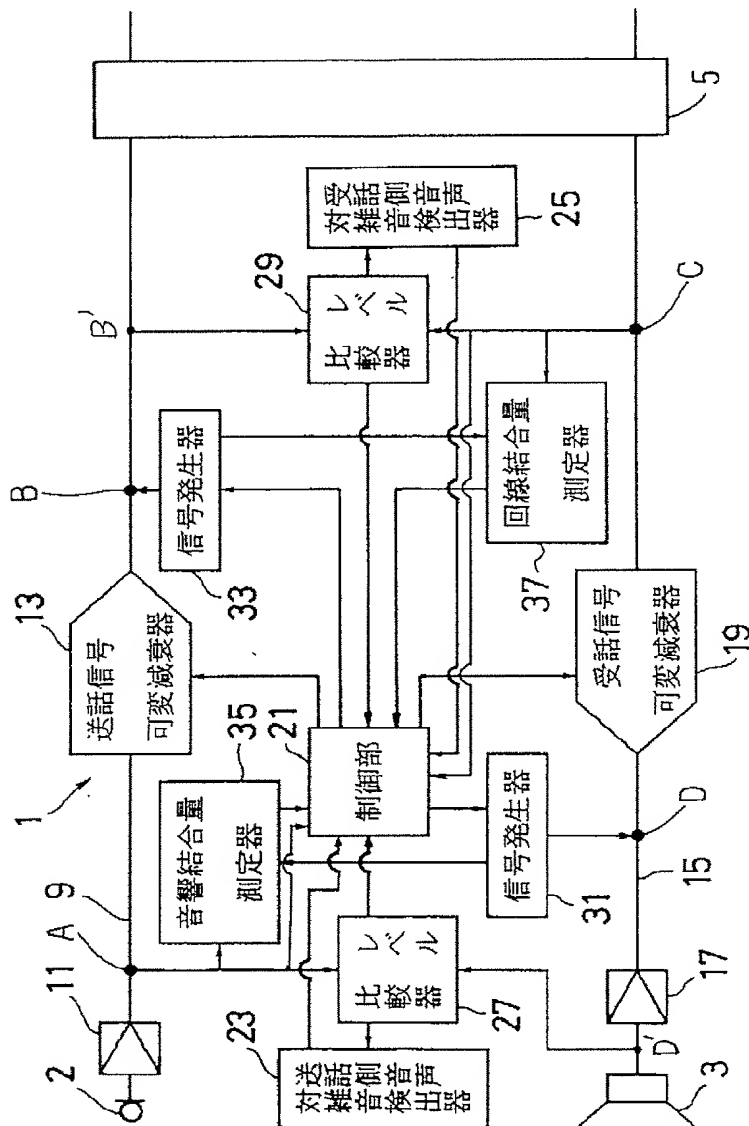
【符号の説明】

- 1…スピーカホン
- 2…マイクロホン
- 3…スピーカ
- 5…ハイブリッドトランス（回線インタフェース部）
- 9…送話信号経路

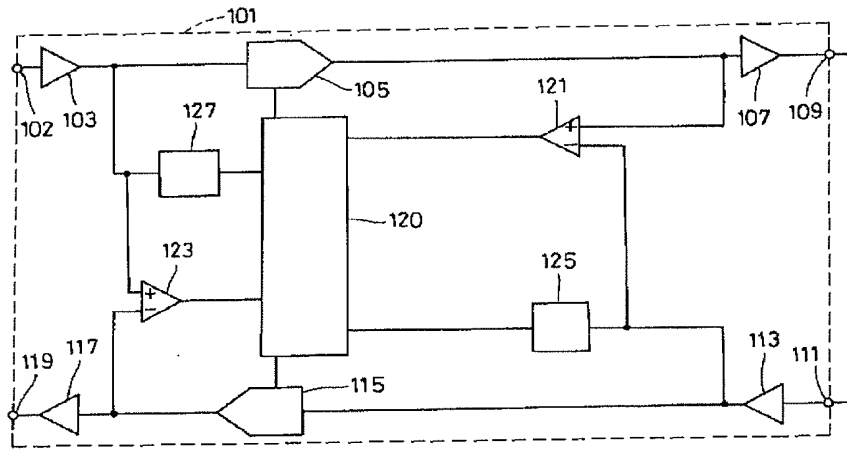
11…マイクロホンアンプ
13…送話信号減衰器
15…受話信号経路
17…スピーカアンプ
19…受話信号可変減衰器
21…制御部

23…送話側音声対雑音検出器
25…受話側音声対雑音検出器
27, 29…レベル比較器
31, 33…信号発生器
35…音響結合量測定器
37…回線結合量測定器

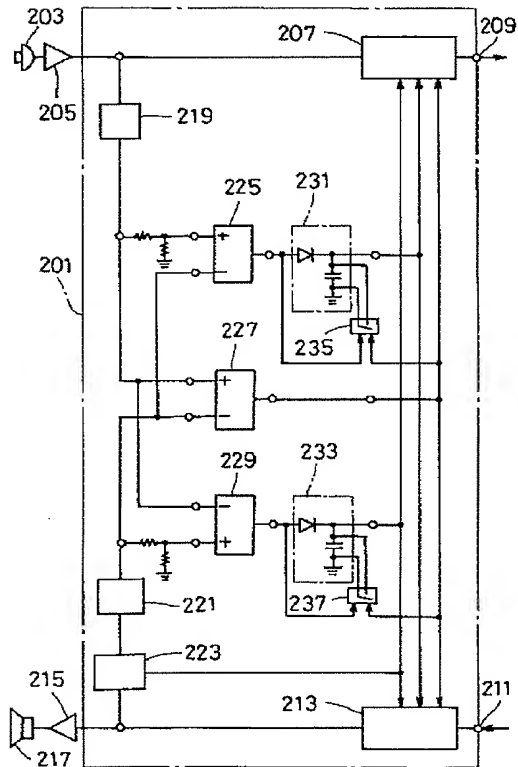
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 坂谷 亨
兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号
株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72)発明者 下田 敏章
兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号
株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72)発明者 宇津野 秀夫
兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号
株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内